

ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ VÀ ĐỘ SÂU MƯƠNG KHÓM ĐẾN HIỆU QUẢ NUÔI TÔM TRONG MÔ HÌNH TÔM SÚ – KHÓM TẠI GÒ QUAO – KIÊN GIANG

EFFECTS OF INCREASING STOCKING DENSITY AND DITCH DEPTH ON EFFICIENCY OF BLACK TIGER SHRIMP FARMING IN SHRIMP-PINEAPPLE MODEL AT GO QUAO-KIEN GIANG

Dương Duy Duyệt, Danh Thị Trúc Mai, Mai Như Thủy, Lê Minh Hoàng

Viện Nuôi trồng thủy sản, Trường Đại học Nha Trang

Tác giả liên hệ: Lê Minh Hoàng; Email: hoanglm@ntu.edu.vn

Ngày nhận bài: 03/08/2023; Ngày phân biên thông qua: 16/04/2024; Ngày duyệt đăng: 15/05/2024

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đánh giá ảnh hưởng của mật độ nuôi và độ sâu mương khóm đến tăng trưởng, tỷ lệ sống của tôm sú nuôi và hiệu quả nuôi tôm sú trong mô hình tôm – khóm tại Gò Quao, Kiên Giang. Kết quả nghiên cứu cho thấy có sự sai khác về tăng trưởng, tỷ lệ sống của tôm và lợi nhuận của vụ nuôi ở các mật độ nghiên cứu ($P < 0,05$). Sau 81 ngày nuôi, với mật độ 2 con/m² tôm đạt khối lượng trung bình ($34,18 \pm 0,28$ g/con) và tỷ lệ sống ($55,08 \pm 0,92\%$), tỷ suất lợi nhuận (159,38%) cao hơn so với các mật độ cao hơn (3, 4 và 5 con/m²). Độ sâu mương khóm cũng ảnh hưởng đến sinh trưởng, tỷ lệ sống và hiệu quả việc nuôi tôm sú trong mô hình tôm – khóm. Trong các mức độ sâu nghiên cứu, tôm nuôi ở mương khóm có độ sâu 1 m cho kết quả về tăng trưởng, tỷ lệ sống của tôm và tỷ hiệu quả kinh tế cao hơn so với tôm nuôi ở độ sâu 0,6; 0,8 và 1,2 m.

Từ khóa: mật độ, độ sâu, mô hình tôm - khóm, Gò Quao, Kiên Giang

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effect of stocking density and the pineapple ditch depth on growth, the survival rate of black tiger shrimp, and shrimp culture efficiency in shrimp-pineapple culture model in Go Quao, Kien Giang. The results showed that the growth, survival rate of the black tiger shrimp, and profitability of the crop were significantly different among treatments ($P < 0.05$). After 81 days of the culture period, at a stocking density of 2 shrimp/m², the mean final weight (34.18 ± 0.28 g) and survival rate ($55.08 \pm 0.92\%$), and profit percentage (159.38%) were greater than those in the higher densities treatments (3, 4, and 5 shrimp/m²). The depth of the pineapple ditch also affected the growth, survival rate, and efficiency of black tiger shrimp culture in the shrimp-pineapple culture model. In the studied depth levels, a ditch depth of 1 m supported greater shrimp growth, survival, and economic efficiency than ditch depths of 0.6; 0.8, and 1.2 m.

Keywords: density, depth, shrimp-pineapple culture model, Go Quao, Kien Giang

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Huyện Gò Quao nằm ở vùng Tây sông Hậu thuộc tỉnh Kiên Giang. Toàn huyện có diện tích đất tự nhiên 43.951 ha, trong đó diện tích đất sản xuất nông nghiệp chiếm 88,18% (38.754 ha) diện tích đất tự nhiên của toàn huyện. Huyện có 10 xã và 01 thị trấn. Thế mạnh của vùng là nuôi trồng thủy sản, chủ yếu là nuôi tôm – lúa. Ngoài ra, huyện có diện tích trồng khóm là 4.300 ha, mỗi ha khóm có diện tích mặt nước (các mương giữa các liếp khóm) 0,5 ha. Chính sách tái cơ cấu nông nghiệp giai đoạn

2016 – 2020 của huyện đã chú trọng phát triển mô hình canh tác tổng hợp: tôm sú – khóm, với diện tích gần 1.700 ha. Riêng đối với xã Vĩnh Phước A có diện tích khóm 2.800 ha và diện tích tôm trong mương khóm 1.563ha. Định hướng phát triển nông nghiệp đến năm 2025 của huyện là tăng diện nuôi tôm trong mương khóm lên 2.000 ha [5].

Mô hình nuôi tôm sú trong mương khóm là một trong những mô hình sản xuất đặc trưng và có hiệu quả, được người dân đầu tư sản xuất nên phát triển liên tục qua các năm tại

Gò Quao – Kiên Giang. Với hình thức nuôi tôm sú quảng canh cải tiến (QCCT), người nuôi không sử dụng thức ăn trong quá trình nuôi tôm sú nên sản phẩm tôm thu được là tôm sạch, tự nhiên và mang yếu tố sinh thái. Mô hình nuôi tôm trong mương khóm mang lại hiệu quả kinh tế cao so với độ canh cây khóm trên cùng đơn vị diện tích. Mật độ thả nuôi dao động 1 – 2 con/m². Thời gian thả nuôi tôm từ tháng 2 đến tháng 3 dương lịch hàng năm (khi vào mùa khô, xuất hiện xâm nhập mặn) và thu hoạch vào khoảng tháng 6, 7 dương lịch. Năng suất tôm dao động 40 – 60 kg/ha, với kích cỡ tôm 20 – 25 con/kg, nông dân thu lãi từ nuôi tôm là 20 – 30 triệu đồng/ha/năm. Trên mặt liếp lợi nhuận từ khóm đạt 70 – 80 triệu đồng/ha/năm. Nông dân thu “lợi nhuận kép” từ mô hình tôm – khóm trung bình khoảng 100 triệu đồng/ha/năm. Ưu điểm của hình thức nuôi này là chi phí đầu tư thấp, ít bị áp lực dịch bệnh, cỡ tôm thu hoạch lớn, giá tôm cao [10].

Tuy nhiên, việc nuôi tôm trong mương khóm của huyện phát triển chưa tương xứng với tiềm năng và lợi thế, vẫn còn nhiều hạn chế như: chưa khai thác hết tiềm năng diện tích mặt nước của mương khóm để tăng hiệu quả mô hình và thử nghiệm việc bổ sung thức ăn, tăng mật độ nuôi để nâng cao hiệu quả kinh tế; việc xác định độ sâu của mương nuôi như thế nào là phù hợp cho mô hình vẫn chưa được người dân quan tâm. Từ đó dẫn đến hiệu quả của mô hình chưa được phát huy tối đa.

Xuất phát từ những vấn đề trên, nghiên cứu này được thực hiện nhằm xác định khả năng tăng mật độ nuôi kết hợp với bổ sung thức ăn và ảnh hưởng của độ sâu mương nuôi đến hiệu quả kinh tế của mô hình nuôi tôm – khóm. Từng bước góp phần phát triển nghề nuôi tôm trong mô hình tôm sú - khóm trên địa bàn huyện Gò Quao, tỉnh Kiên Giang một cách hiệu quả và bền vững.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng, thời gian và địa điểm nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu: tôm sú *Penaeus*

monodon (Fabricius, 1798)

- Thời gian nghiên cứu: nghiên cứu được thực hiện từ tháng 3/2018 đến tháng 6/2018.

- Địa điểm nghiên cứu: Hợp tác xã Tôm – Khóm Phước An, xã Vĩnh Phước A, huyện Gò Quao, Kiên Giang.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1 Bố trí thí nghiệm

Bố trí đồng thời 2 thí nghiệm để xác định ảnh hưởng của mật độ và độ sâu mương khóm đến tăng trưởng, tỷ lệ sống và hiệu quả kinh tế của mô hình nuôi tôm sú trong mương khóm.

Tôm thí nghiệm: tôm sú Postlarval 25 được mua từ công ty sản xuất tôm giống ở địa phương, chọn tôm giống khỏe mạnh, các bộ phụ đầy đủ, màu sắc tươi sáng, không nhiễm bệnh, không xây xát, tôm có khối lượng 1,3 – 1,7 g/con.

Nguồn nước: nguồn nước cấp vào ao thí nghiệm được lấy từ sông, kiểm tra chất lượng nước trước khi cấp vào ao. Các thông số môi trường nước trước khi thả tôm thí nghiệm: độ mặn: 5,5‰; nhiệt độ: 28,5°C; pH: 7,2. Định kỳ bón vôi để ổn định pH. Thay nước để duy trì độ mặn trong khoảng 5 – 6‰.

Thời gian thí nghiệm: 81 ngày.

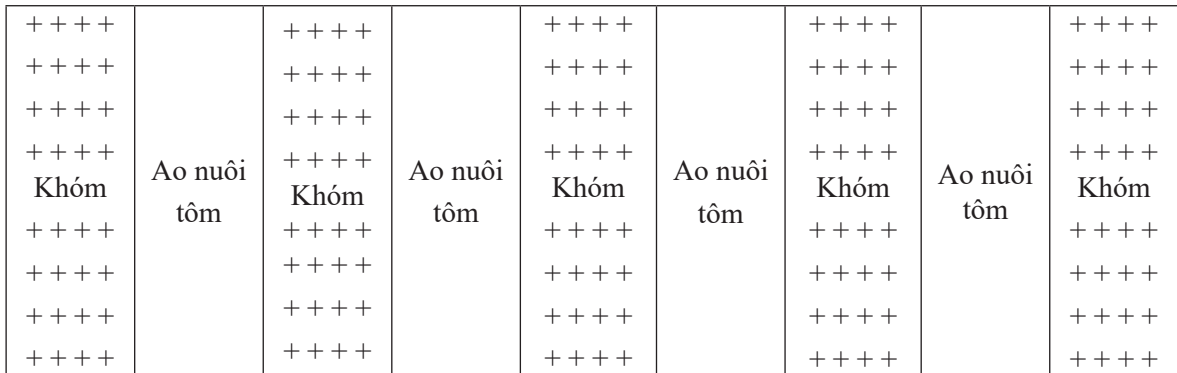
❖ *Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của mật độ nuôi đến tăng trưởng, tỷ lệ sống và hiệu quả kinh tế mô hình nuôi tôm sú trong mương khóm*

Mật độ nuôi thí nghiệm: Thí nghiệm được bố trí với 4 mật độ: 2 con/m² (mật độ nuôi đang được áp dụng phổ biến tại địa phương), 3 con/m², 4 con/m² và 5 con/m². Mỗi mật độ bố trí 4 lần lặp, cùng thời điểm.

Ao thí nghiệm: Ao thí nghiệm là mương nước giữa các liếp khóm, diện tích mỗi ao khoảng 500 m², độ sâu ao 1 m.

Thí nghiệm được bố trí tại 4 hộ nuôi lân cận nhau, mỗi hộ 4 ao (mương) nuôi (Hình 1), 4 mật độ tôm thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên ở 4 ao của từng hộ.

Thức ăn thí nghiệm: Tôm thí nghiệm ở các ao được cho ăn thức ăn công nghiệp có hàm lượng protein 40%. Khẩu phần ăn từ 3 – 8% khối lượng thân/ngày tùy theo khối lượng trung bình của tôm thí nghiệm (Bảng 2.1). Cho tôm ăn 2 lần/ngày (8h và 16h).



Hình 1. Mô phỏng bố trí thí nghiệm tại 1 hệ nuôi (1 block)

Bảng 1. Khẩu phần cho tôm ăn

STT	Khối lượng tôm (g/con)	Ngày nuôi	Khẩu phần cho ăn (% khối lượng thân/ngày)
1	1 – 5	01 – 30	6,0 – 8,0
2	5 – 10	30 – 45	5,0 – 4,0
3	10 – 15	45 – 60	4,0 – 3,8
4	15 – 20	60 – 75	3,8 – 3,5
5	20 – 25	75 – 90	3,5 – 3,0

❖ *Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của độ sâu của mương khóm đến tăng trưởng, tỷ lệ sống và hiệu quả kinh tế mô hình nuôi tôm sú trong mương khóm*

Ao thí nghiệm: các ao thí nghiệm được bố trí như thí nghiệm 1 nhưng với độ sâu của ao (mương) khác nhau, lần lượt là 0,6 m; 0,8 m; 1,0 m; 1,2 m. Mỗi mức độ sâu được bố trí lặp lại 4 lần, cùng thời điểm.

Mật độ tôm thí nghiệm: 2 con/m² cho tất cả các nghiệm thức (đây là mật độ nuôi đang được áp dụng phổ biến cho mô hình nuôi tôm sú – khóm tại địa phương).

Trong suốt quá trình thí nghiệm không bổ sung thức ăn cho tôm sú.

2.2 Các chỉ tiêu đánh giá và phương pháp xác định

❖ *Các yếu tố môi trường nước*

Định kỳ 10 ngày/lần kiểm tra một số thông

số môi trường nước như nhiệt độ (đo bằng nhiệt kế thủy ngân, độ chính xác: 1°C), độ mặn (máy đo RHSN-10 ATC – Trung Quốc, 0,1‰), pH (bút đo pH-2 – Trung Quốc, 0,1) và DO (test HI3810-Trung Quốc, 0,1 mg/l).

❖ *Xác định tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của tôm thí nghiệm*

Định kỳ 10 ngày/lần tiến hành thu mẫu tôm để xác định tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống ở các nghiệm thức.

- *Cách thu mẫu tôm:* dùng chài để thu mẫu tôm, mỗi ao thí nghiệm chài 3 lần với diện tích mỗi lần chài là 4 m², cho tôm vào trong thau có chứa nước ao nuôi, sau đó tiến hành cân tôm. Cân ngẫu nhiên 30 con trong mẫu thu của mỗi ao để tính khối lượng trung bình của tôm ở từng nghiệm thức.

- *Xác định tỷ lệ sống:* đếm số lượng tôm ở mỗi lần chài để tính toán tỷ lệ sống theo công thức:

$$\text{Tỷ lệ sống (\%)} = \frac{\text{Số tôm trung bình/chài} \times \text{diện tích ao (m}^2\text{)}}{\text{Diện tích chài (m}^2\text{)} \times \text{số tôm ban đầu}} \times 100$$

❖ *Đánh giá hiệu quả kinh tế*

Phương pháp xác định giá bán: Giá bán tôm được xác định theo giá thị trường tại thời điểm thu hoạch (kết thúc thí nghiệm) và tùy thuộc

vào kích cỡ tôm thu hoạch ở các nghiệm thức thí nghiệm.

Tổng thu = Khối lượng tôm thu hoạch x giá bán

Tổng chi = Tiền con giống + nhân công +
khấu hao tài sản + chi phí khác.

Lợi nhuận = Tổng thu – Tổng chi

Tỷ suất lợi nhuận = lợi nhuận/tổng chi phí x
100

❖ *Phương pháp xử lý số liệu*

Sử dụng phần mềm Microsoft Excel 2003
và SPSS 16.0 để xử lý số liệu, sử dụng phân
tích phương sai một yếu tố (one-way ANOVA)
để đánh giá ảnh hưởng của mật độ nuôi và độ
sâu của mương đến tăng trưởng, tỷ lệ sống của
tôm. So sánh sự sai khác của các giá trị trung
bình sau phân tích phương sai (Post Hoc Test)
bằng phương pháp kiểm định Duncan với $P < 0,05$.

Bảng 2. Một số yếu tố môi trường nước ở các ao thí nghiệm

STT	Yếu tố môi trường	Giá trị thực tế	Khoảng thích hợp (theo mô hình nuôi QCCT)
1	Nhiệt độ (°C)	26,0 – 31,0	25 – 31 [2, 8, 11]
		$29,0 \pm 1,4$	
2	Độ mặn (‰)	4,0 – 6,0	5 – 5,6 [2, 8]
		$5,3 \pm 0,8$	
3	pH	6,5 – 7,4	7,2 – 8,35 [8, 12, 13]
4	DO (mgO ₂ /l)	5,0 – 5,2	> 5 [15]
		$5,1 \pm 0,1$	

Các thông số môi trường nước đo được phổ
biến trong quá trình thí nghiệm phù hợp với
khuyến cáo về các thông số môi trường ở ao
nuôi tôm sú QCCT tại huyện An Biên, tỉnh Kiên
Giang của Phù Vĩnh Thái và cộng sự (2015) và
phù hợp với nghiên cứu về các thông số môi
trường nước ở ao nuôi tôm QCCT của Nguyễn
Thị Kim Liên và Vũ Ngọc Út (2018), Boyd
(1998), Whetstone (2002), Chanratchkool và
cộng sự (1995), Briggs và cộng sự (1994) [2, 8,
11, 12, 13, 15]. Tuy nhiên, có một vài thời điểm
nhiệt độ nước đo được thấp nhất là 26°C, độ
mặn thấp nhất 4‰, pH thấp nhất là 6,5 (Bảng
2), do thời gian thu mẫu những đợt cuối là vào
mùa mưa, đây là nguyên nhân chính dẫn đến sự
biến động nhiệt độ nói trên. Việc bón vôi trong
quá trình nuôi thí nghiệm đã giúp tăng pH lên
mức thích hợp cho sự phát triển của tôm.

*1.2 Tăng trưởng và tỷ lệ sống của tôm ở các
mật độ nuôi thí nghiệm*

Kết thúc thí nghiệm, khối lượng trung bình

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

1. Ảnh hưởng của mật độ nuôi đến hiệu quả nuôi tôm sú trong mương khóm có bố sung thức ăn

*1.1. Các thông số môi trường nước ao nuôi
thí nghiệm*

Trong quá trình thí nghiệm, các yếu tố môi
trường nước ở các ao nuôi đo được phổ biến
đều nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát
triển của tôm sú. Các ao thí nghiệm có độ sâu
như nhau, chế độ quản lý nước tương tự nhau
nên các yếu tố môi trường nước ở các thí nghiệm
thức thí nghiệm không có sai khác.

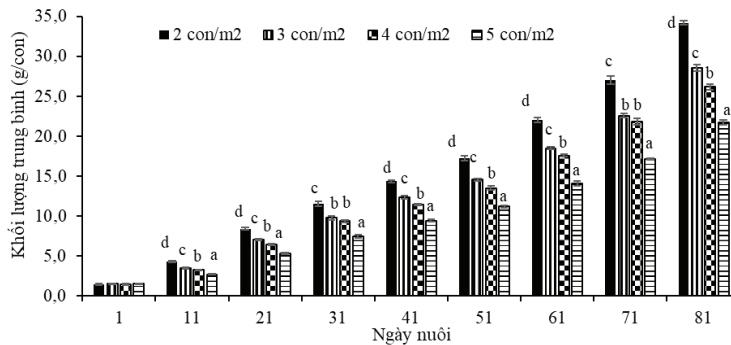
của tôm ở các thí nghiệm thức thí nghiệm dao
động từ $21,75 \pm 0,29$ đến $34,18 \pm 0,28$ g/con và
có sự sai khác ở các mật độ nuôi khác nhau ($P < 0,05$). Trong các mức mật độ nuôi thí nghiệm
(2 – 5 con/m²), mật độ nuôi càng cao thì khối
lượng trung bình tôm đạt được sau 81 ngày
nuôi càng thấp. Tỷ lệ sống của tôm thí nghiệm
đạt cao nhất ở nghiệm thức 2 con/m² ($55,08 \pm 0,92\%$), tiếp theo là nghiệm thức 3 con/m²
($50,83 \pm 0,50\%$), nghiệm thức 4 con/m² ($48,25 \pm 0,41\%$) và thấp nhất là nghiệm thức 5 con/m²
($45,43 \pm 0,89\%$) ($P < 0,05$, Bảng 3).

Tăng trưởng của tôm thí nghiệm theo thời
gian nuôi được thể hiện ở Hình 2. Sau 11 ngày
nuôi, khối lượng trung bình của tôm đã bắt đầu
có sự sai khác giữa 4 mức mật độ thí nghiệm,
mật độ càng cao thì tăng trưởng của tôm càng
chậm ($P < 0,05$). Kết quả cũng gần như tương
tự ở các lần thu mẫu tiếp theo cho đến khi kết
thúc thí nghiệm (81 ngày), ngoại trừ kết quả
ở thời điểm thu mẫu ngày thứ 31 và 71, giữa

Bảng 3. Tăng trưởng và tỷ lệ sống của tôm ở các mật độ thí nghiệm

Chỉ tiêu	2 con/m ²	3 con/m ²	4 con/m ²	5 con/m ²
Khối lượng ban đầu (g/con)	1,43 ± 0,08 ^a	1,48 ± 0,05 ^a	1,43 ± 0,06 ^a	1,50 ± 0,08 ^a
Khối lượng cuối (g/con)	34,18 ± 0,28 ^d	28,55 ± 0,38 ^c	26,18 ± 0,37 ^b	21,75 ± 0,29 ^a
Tỷ lệ sống (%)	55,08 ± 0,92 ^d	50,83 ± 0,50 ^c	48,25 ± 0,41 ^b	45,43 ± 0,89 ^a

Ghi chú: Số liệu cùng hàng có các chữ cái khác nhau thể hiện sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).



Hình 2. Khối lượng trung bình của tôm ở các mật độ nuôi khác nhau theo thời gian thí nghiệm.

nghiệm thức 3 con/m² và 4 con/m² không có sự sai khác về khối lượng trung bình của tôm thí nghiệm ($P > 0,05$).

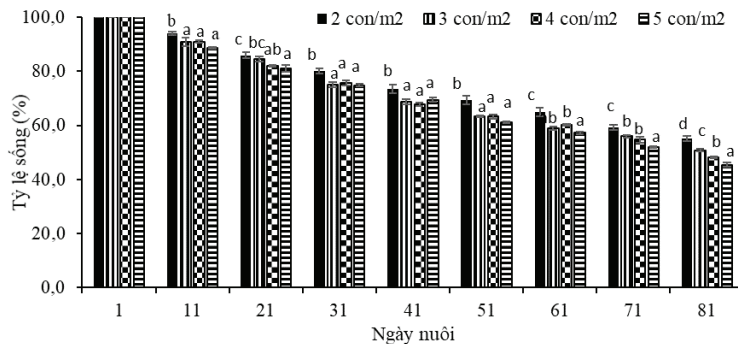
Đặc điểm của mô hình nuôi tôm trong ruộng khóm là độ mặn thấp (chủ yếu dao động trong khoảng 5 – 6‰), do đó khi nuôi ở mật độ thấp (2 con/m²) thì tốc độ tăng trưởng của tôm cao hơn so với nuôi mật độ cao (3 – 5 con/m²). Mô hình nuôi có độ mặn thấp, khi tăng mật độ, tôm cần lượng chất khoáng lớn cung cấp cho quá trình lột xác, do vậy, có thể việc không cung cấp thêm khoáng chất ở thí nghiệm này đã làm cho tôm tăng trưởng. Theo Nguyễn Thanh Phương và cộng sự (2004), mật độ thả tôm trong mô hình QCCT không vượt quá 7 con/m² [6].

Mô hình nuôi tôm sú theo hình thức tôm – khóm không bổ sung thức ăn đang được áp dụng tại địa phương cho thấy, với mật độ tôm từ 1 – 2 con/m² và không bổ sung thức ăn cho tôm, sau thời gian nuôi trung bình 121 ± 11 ngày, tôm đạt khối lượng trung bình 30,6 ± 3,33 g/con, tương đương với mức tăng trưởng trung bình 0,25 g/ngày (theo số liệu điều tra năm 2018) [4]. Trong nghiên cứu này, khi tăng mật độ nuôi lên 3 – 5 con/m² và có bổ sung thức ăn thì tôm đạt khối lượng trung bình từ 21,75 – 28,55 g/con sau 81 ngày nuôi, tăng trưởng trung bình 0,29 – 0,35 g/ngày). Điều này cho

thấy, việc tăng mật độ nuôi và bổ sung thức ăn cho tôm sú trong mô hình tôm – khóm đã mang lại hiệu quả về tăng trưởng trung bình theo ngày của tôm ở tất cả các mật độ thí nghiệm.

Ngoài ra, việc bổ sung thức ăn cho tôm nuôi theo mô hình tôm – khóm khi độ mặn thấp phù hợp với các kết quả nghiên cứu cho rằng tôm sú có khả năng điều chỉnh hoạt động sinh lý cơ thể nhằm hạn chế sự mất năng lượng để thích nghi với độ mặn thấp. Khi nuôi tôm ở độ mặn thấp thì cần tăng tần suất cho ăn trong ngày nhiều hơn ở độ mặn cao [7].

Theo thời gian thí nghiệm, tỷ lệ sống của tôm ở các nghiệm thức đều giảm dần. Tuy nhiên, tỷ lệ sống của tôm ở nghiệm thức 2 con/m² luôn cao hơn và sai khác có ý nghĩa thống kê với tỷ lệ sống của tôm ở các nghiệm thức còn lại ($P < 0,05$). Kết thúc thí nghiệm, tỷ lệ sống của tôm chỉ đạt từ 45,43 – 55,08% ở các nghiệm thức (Hình 3). Nguyên nhân là do càng về cuối vụ nuôi thời tiết chuyển mùa. Vào thời điểm này xuất hiện những cơn mưa với tần suất lớn đã làm điều kiện môi trường thay đổi nhiều, nhất là pH, độ mặn giảm, nhiệt độ dao động làm cho sức đề kháng của tôm bị suy giảm. Mặc dù vậy, kết quả này cao hơn nghiên cứu của Võ Nam Sơn và cộng sự (2018), tỷ lệ của tôm nuôi quảng canh tôm – lúa chỉ đạt 24,24 ± 8,17% [7].



Hình 3. Tỷ lệ sống của tôm sú ở các mật độ nuôi theo thời gian thí nghiệm.

1.3 Sơ bộ đánh giá hiệu quả kinh tế

Bảng 4. Hạch toán kinh tế các ao nuôi tôm sú trong mương khóm với các mật độ khác nhau

Chỉ tiêu	Mật độ nuôi (con/m ²)			
	2	3	4	5
Sản lượng tôm (kg/ao)	18,83±0,76	21,75±0,60	25,25±0,59	24,73±1,31
Giá bán tôm (đồng/kg)	262.000±14.000	227.000±11.000	190.000±7.000	161.000±11.000
Tổng chi (đồng/ao)	1.903.000±17.000 ^a	2.376.000±44.000 ^b	2.847.000±62.000 ^c	3.370.000±78.000 ^d
Tổng thu (đồng/ao)	4.937.000±134.000 ^b	4.954.000±171.000 ^b	4.793.000±110.000 ^b	3.898.000±210.000 ^a
Lợi nhuận (đồng/ao)	3.033.000±127.000 ^d	2.577.000± 137.000 ^c	1.945.000± 80.000 ^b	619.000± 147.000 ^a
Tỷ suất lợi nhuận (%)	159,38	108,46	68,32	18,37

Ghi chú: Số liệu cùng hàng có các chữ cái khác nhau thể hiện sai khác có ý nghĩa thống kê (P < 0,05).

Sản lượng tôm thu được trung bình ở các ao bố trí thí nghiệm lần lượt là 18,83 ± 0,76 kg/ao (2 con/m²) 21,75 ± 0,60 kg/ao (3 con/m²); 25,25 ± 0,59 kg/ao (4 con/m²) và 24,73 ± 1,31 kg/ao (5 con/m²).

Khi kết thúc thí nghiệm, cỡ tôm thu hoạch từ các mật độ nuôi khác nhau nên giá bán khác nhau. Giá bán tôm trung bình ở các ao nuôi với mật độ 2, 3, 4 và 5 con/m² lần lượt là 262.000 ± 14.000; 227.000 ± 11.000; 190.000 ± 7.000 và 161.000 ± 11.000 đồng/kg. Lợi nhuận trung bình đối với các ao nuôi thí nghiệm ở các mật độ khác nhau dao động từ 619.000 – 3.033.000 đồng/ao (tương đương 12,38 – 60,66 triệu đồng/ha/vụ).

Bảng 4 cho thấy, tổng chi phí nuôi tôm ở các ao thí nghiệm có sự sai khác rõ rệt giữa các ao có mật độ nuôi khác nhau, những ao nuôi mật độ cao hơn thì chi phí lớn hơn (P < 0,05). Ngoài ra, cỡ tôm thu hoạch ở những ao nuôi mật độ cao nhỏ hơn cỡ tôm thu hoạch ở những ao nuôi mật độ thấp, nên giá bán tôm cũng thấp hơn, do đó lợi nhuận cũng thấp hơn.

Có sự sai khác về hiệu quả kinh tế khi nuôi tôm với các mật độ khác nhau kết hợp với cho ăn bổ sung trong mô hình tôm – khóm (P < 0,05). Trong 4 mật độ thí nghiệm (2, 3, 4 và 5 con/m²), khi nuôi tôm với mật độ thấp, mặc dù sản lượng tôm thu hoạch thấp hơn nhưng do chi phí thấp, tôm có kích thước lớn, giá bán cao nên lợi nhuận cao hơn, hiệu quả kinh tế cao hơn so với nuôi mật độ cao.

Số liệu khảo sát của Danh thị Trúc Mai (2018) điều tra hiện trạng nghề nuôi tôm sú – khóm tại Gò Quao cho thấy, đối với hình thức nuôi tôm – khóm mật độ thấp (1 – 2 con/m²), không bổ sung thức ăn, năng suất chỉ đạt 174,59 ± 36,80 kg/ha/vụ, lợi nhuận trung bình từ nuôi tôm là 18,80 ± 10,40 triệu đồng/ha/vụ. Năng suất tôm thấp hơn nhiều so với năng suất tôm thu hoạch ở nghiên cứu này đối với tất cả các mật độ nuôi (năng suất dao động từ 376,67 – 505,00 kg/ha/vụ), lợi nhuận thấp hơn lợi nhuận nuôi tôm trong nghiên cứu này khi nuôi với mật độ từ 2 – 4 con/m² (38,90 – 60,66 triệu đồng/ha/vụ). Như vậy, khi nuôi tôm sú

trong mương khóm với mật độ từ 2 – 4 con/m² kết hợp với bổ sung thức ăn mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn và thời gian nuôi ngắn hơn so với mô hình nuôi đang được áp dụng tại Gò Quao – Kiên Giang (mật độ 1 – 2 con/m² và

không bổ sung thức ăn) [4].

2. Ảnh hưởng của độ sâu mương khóm đến hiệu quả nuôi tôm sú

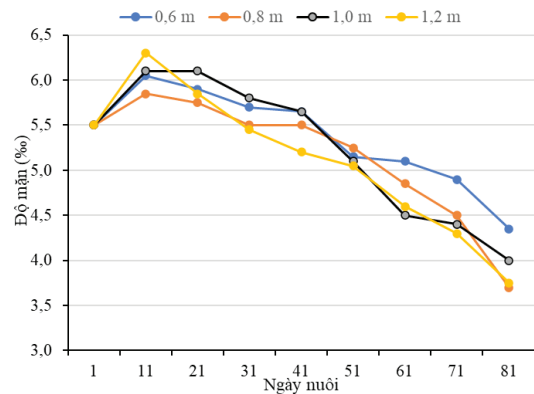
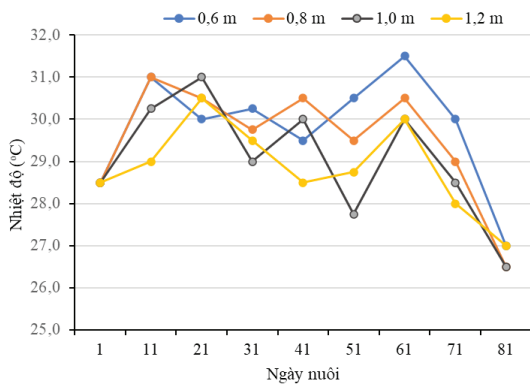
2.1. Các thông số môi trường nước ao nuôi thí nghiệm

Bảng 5. Một số yếu tố môi trường nước ở các ao thí nghiệm có độ sâu khác nhau

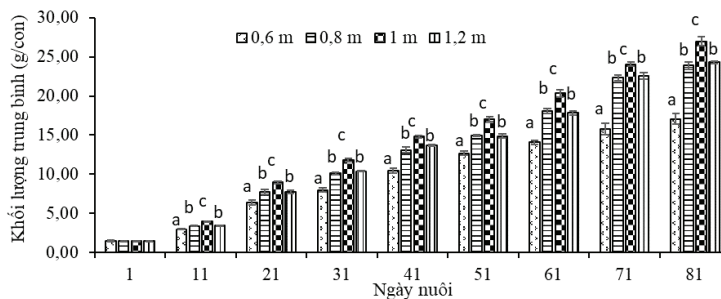
Độ sâu mương (m)	0,6	0,8	1,0	1,2
Nhiệt độ (°C)	27,0 – 31,5	26,5 – 31,0	26,5 – 31,0	27,0 – 30,5
	30,1 ± 1,3	29,7 ± 1,3	29,1 ± 1,4	28,9 ± 1,1
Độ mặn (‰)	4,4 – 6,1	3,7 – 5,9	4,0 – 6,1	3,8 – 6,3
	5,4 ± 0,5	5,2 ± 0,7	5,2 ± 0,8	5,1 ± 0,8
pH	7,0 – 7,8	6,8 – 7,7	7,1 – 7,5	6,8 – 7,5
DO (mgO ₂ /l)	4,3 – 5,8	4,7 – 5,7	4,4 – 5,7	4,7 – 5,6
	5,0 ± 0,5	5,1 ± 0,4	5,1 ± 0,4	5,2 ± 0,3

Trong quá trình thí nghiệm, giá trị pH và DO ở các nghiệm thức thí nghiệm gần như tương tự nhau và đều nằm trong khoảng thích hợp cho sinh trưởng của tôm sú. Bảng 5 cho thấy, có sự chênh lệch nhiệt độ nước giữa các ao nuôi có độ sâu khác nhau, nhiệt độ nước trung bình tỷ lệ nghịch với độ sâu của ao nuôi. Nhiệt độ ở các ao thí nghiệm biến động lớn

nhất vào thời gian cuối của thí nghiệm, từ ngày nuôi thứ 51 trở đi, do thời điểm lấy mẫu đúng vào những ngày mưa. Sự chênh lệch nhiệt độ lớn nhất cũng xảy ra ở ngày nuôi thứ 51, giữa nghiệm thức có độ sâu 0,6 m (30,5°C) và 1,0 m (27,8°C) (Hình 4). Độ mặn của các ao thí nghiệm trung bình từ 5,1 – 5,4‰, dao động từ 3,7 – 6,3‰, hầu như đều giảm dần theo thời



Hình 4. Biến động nhiệt độ và độ mặn ở các ao nuôi theo các độ sâu khác nhau



Hình 4. Khối lượng trung bình của tôm sú ở các ao nuôi có độ sâu khác nhau

gian thí nghiệm và giảm mạnh vào cuối vụ nuôi (do ảnh hưởng của trời mưa). Tuy nhiên, chênh lệch độ mặn giữa các ao nuôi có độ sâu khác nhau tại cùng thời điểm thu mẫu là không lớn (chênh lệch nhiều nhất 0,6‰) (Bảng 5 và Hình 4).

2.2. Ảnh hưởng của độ sâu của mương lên tăng trưởng của tôm sú

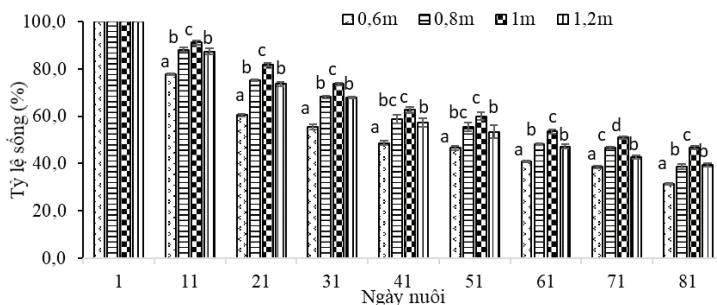
Kết quả nghiên cứu cho thấy, độ sâu của ao nuôi tôm sú trong mô hình tôm – khóm có ảnh hưởng đến tăng trưởng của tôm ($P < 0,05$). Trong suốt quá trình nuôi, khối lượng trung bình của tôm sú ở các ao có độ sâu 1 m nước luôn đạt cao nhất, tiếp theo là các ao có độ sâu 0,8 và 1,2 m, khối lượng trung bình của tôm ở các ao nuôi có độ sâu 0,6 m luôn thấp nhất. Khi kết thúc thí nghiệm (81 ngày), khối lượng trung bình của tôm ở nghiệm thức ao nuôi có độ sâu 1 m đạt $26,98 \pm 0,61$ g/con và sai khác có ý nghĩa với các nghiệm thức còn lại ($P < 0,05$). Khối lượng trung bình của tôm ở nghiệm thức ao nuôi có độ sâu 0,8 và 1,2 m không sai khác nhau ($P > 0,05$) và đạt lần lượt là $23,90 \pm$

$0,46$ và $24,28 \pm 0,18$ g/con. Ở các ao nuôi có độ sâu 0,6 m, khi kết thúc thí nghiệm tôm chỉ đạt khối lượng trung bình $17,08 \pm 0,66$ g/con, thấp hơn nhiều so với 3 nghiệm thức còn lại ($P < 0,05$). Ở các ao nuôi có độ sâu thấp (0,6 m), các yếu tố môi trường như pH, nhiệt độ và độ mặn dễ biến động. Độ sâu ao (mương khóm) thích hợp nhất cho nuôi tôm sú trong mô hình tôm – khóm là 1,0 m.

2.3 Ảnh hưởng của độ sâu mương lên tỷ lệ sống của tôm sú thí nghiệm

Trong suốt quá trình thí nghiệm, tỷ lệ sống của tôm giảm dần ở tất cả các nghiệm thức. Kết quả sau 81 ngày nuôi, tỷ lệ sống trung bình của tôm ở nghiệm thức ao nuôi có độ sâu 1 m nước đạt cao nhất ($46,73 \pm 0,69\%$) và sai khác với tỷ lệ sống của tôm ở các nghiệm thức khác ($P < 0,05$). Ở các ao nuôi có độ sâu 0,6 m, tỷ lệ sống trung bình của tôm chỉ đạt $31,33 \pm 0,48\%$. Tôm nuôi ở các độ sâu còn lại (0,8 và 1,2 m) tỷ lệ sống trung bình đạt lần lượt $38,75 \pm 0,41$ và $39,35 \pm 0,66\%$ (Hình 5).

Nuôi tôm sú trong mô hình tôm – khóm với



Hình 5. Tỷ lệ sống của tôm sú theo thời gian thí nghiệm.

ao nuôi có độ sâu 1 m nước cho kết quả tăng trưởng và tỷ lệ sống của tôm đều cao hơn so với các mức độ sâu còn lại. Kết quả này tương tự với nghiên cứu về mô hình nuôi tôm QCCT của Lê Quốc Việt và cộng sự (2015). Các tác giả cho rằng độ sâu mực nước ao nuôi tôm sú phù hợp là 1,1 m và 1,16m [9]. Trong khi đó, nghiên cứu của Trần Ngọc Hải và Nguyễn Thanh Phương (2009) cho rằng, để giảm tác động về nhiệt độ và tạo điều kiện tự nhiên phù hợp cho tôm sú thì ao nuôi cần đào sâu 1,2m [1].

2.4 Sơ bộ đánh giá hiệu quả kinh tế

Với chi phí đầu tư gần như nhau ở các ao

nuôi thí nghiệm, tôm sú nuôi trong các ao có độ sâu 1 m tăng trưởng nhanh hơn và tỷ lệ sống cao hơn tôm nuôi ở các ao còn lại, do đó sản lượng tôm thu hoạch cao hơn, giá bán tôm cao hơn và lợi nhuận cũng cao hơn. Lợi nhuận trung bình thu được từ các ao nuôi tôm với độ sâu 1 m nước là 1,424 triệu đồng/ao, tỷ suất lợi nhuận 146,80%, gần như gấp đôi lợi nhuận trung bình của các ao nuôi 0,8 và 1,2 m. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, nuôi tôm sú trong mương khóm có độ sâu 0,6 m là không hiệu quả (Bảng 6).

Độ sâu mương khóm ảnh hưởng rõ rệt đến

Bảng 6. Hạch toán kinh tế các ao nuôi tôm sú trong mương khóm với độ sâu khác nhau

Chỉ tiêu	Độ sâu ao nuôi (m)			
	0,6	0,8	1,0	1,2
Sản lượng tôm (kg/ao)	5,35 ± 0,24	9,26 ± 0,90	12,63 ± 0,21	9,58 ± 0,21
Giá bán tôm (đồng/kg)	163.000 ± 3.000	177.000 ± 1.000	201.000 ± 4.000	179.000 ± 2.000
Tổng chi (đồng/ao)	925.000 ± 32.000 ^a	921.000 ± 27.000 ^a	970.000 ± 29.000 ^a	911.000 ± 23.000 ^a
Tổng thu (đồng/ao)	924.000 ± 28.000 ^a	1.669.000 ± 76.000 ^b	2.392.000 ± 19.000 ^c	1.671.000 ± 38.000 ^b
Lợi nhuận (đồng/ao)	-9.000 ± 53.000 ^a	748.000 ± 57.000 ^b	1.424.000 ± 27.000 ^c	760.000 ± 62.000 ^b
Tỷ suất lợi nhuận (%)	- 0,97	81,22	146,80	83,42

Ghi chú: Số liệu cùng hàng có các chữ cái khác nhau thể hiện sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

tăng trưởng, tỷ lệ sống của tôm nuôi và hiệu quả của mô hình nuôi tôm – khóm. Với các mức độ sâu nghiên cứu, mương khóm có độ sâu 1 m cho hiệu quả kinh tế cao nhất. Các kết quả nghiên cứu của đề tài phù hợp với kết quả nghiên cứu về đánh giá các tác động của biến đổi khí hậu và giải pháp ứng phó trong mô hình nuôi tôm sú quảng canh cải tiến ở ĐBSCL. Độ sâu mực nước ao bình quân 1,1 – 1,18 m; cỡ tôm thu hoạch trung bình 30,9 ± 6,10 g/con; năng suất bình quân 0,47 ± 0,38 tấn/ha/năm; lợi nhuận bình quân 21,3 ± 35,0 triệu đồng/ha/năm [3].

IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1 Kết luận

Tôm sú nuôi trong mương khóm có bổ sung thức ăn công nghiệp với mật độ 2 con/m² tăng trưởng nhanh hơn, tỷ lệ sống cao hơn và hiệu quả kinh tế cao hơn so với khi tăng mật độ nuôi

lên 3, 4 và 5 con/m².

Nuôi tôm với mật độ từ 3 – 4 con/m² và bổ sung thức ăn đã cho kết quả về tăng trưởng của tôm và hiệu quả kinh tế cao hơn so với mô hình nuôi mật độ thấp (1 – 2 con/m²) và không cho ăn đang được áp dụng tại địa phương.

Trong mô hình tôm – khóm, độ sâu mương khóm có ảnh hưởng đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của tôm sú nuôi. Nuôi tôm sú ở mương khóm có độ sâu 1m (với mật độ 2 con/m² và không bổ sung thức ăn) tôm tăng trưởng nhanh, tỷ lệ sống cao, hiệu quả kinh tế cao hơn so với các mức độ sâu thí nghiệm khác (0,6; 0,8 và 1,2 m).

4.2 Kiến nghị

Có thể nuôi tôm sú trong mương khóm với mật độ từ 2 – 4 con/m² và bổ sung thức ăn công nghiệp để tăng hiệu quả kinh tế và rút ngắn thời gian nuôi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

- Trần Ngọc Hải và Nguyễn Thanh Phương (2009), “Nguyên lý và kỹ thuật nuôi tôm sú”. Tp HCM: Nhà Xuất bản Nông nghiệp, 203 trang.
- Nguyễn Thị Kim Liên, Vũ Ngọc Út (2018), “Thành phần thức ăn tự nhiên của tôm sú (*Penaeus monodon*) ở ao nuôi quảng canh cải tiến”. Tạp chí khoa học - Trường Đại học Cần Thơ.
- Lê Thị Phương Mai, Dương Văn Ni, Trần Ngọc Hải và Võ Nam Sơn (2016), “Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu và giải pháp ứng phó trong mô hình tôm sú quảng canh cải tiến ở Đồng bằng sông Cửu Long”. Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ, (42), 28-39.
- Danh Thị Trúc Mai (2018), “Số liệu điều tra hiện trạng nghề nuôi tôm sú *Penaeus monodon* (Fabricius, 1798) trong mương khóm tại Gò Quao – Kiên Giang và đánh giá ảnh hưởng của mật độ tôm đến hiệu quả mô hình. Số liệu nghiên cứu Luận văn Thạc sĩ, Đại học Nha Trang.

5. Phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn huyện Gò Quao, tỉnh Kiên Giang (2018), Báo cáo tình hình nuôi thủy sản trên địa bàn huyện 2018.
6. Nguyễn Thanh Phương, Trương Hoàng Minh, Nguyễn Anh Tuấn (2004), “*Tổng quan về các mô hình nuôi tôm sú ở Đồng Bằng Sông Cửu Long, Hội nghị phát triển nguồn lợi thủy sản ven bờ*”. Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh.
7. Võ Nam Sơn, Bành Văn Nhân, Lý Văn Khánh, Trần Ngọc Hải, Nguyễn Thanh Phương (2018), “*Đánh giá hiệu quả kỹ thuật và tài chính của mô hình nuôi tôm sú quảng canh cải tiến và tôm - lúa tại huyện Thới Bình, tỉnh Cà Mau*”. Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ.
8. Phù Vĩnh Thái, Trương Hoàng Minh, Trần Hoàng Tuấn, Trần Ngọc Hải (2015), “*So sánh hiệu quả sản xuất giữa nuôi tôm sú và tôm thẻ chân trắng luân canh với lúa ở tỉnh Kiên Giang*”. Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ.
9. Lê Quốc Việt, Võ Nam Sơn, Trần Ngọc Hải và Nguyễn Thanh Phương (2015), “*Phân tích khía cạnh kỹ thuật và hiệu quả tài chính của mô hình nuôi tôm sú (Penaeus monodon) kết hợp với cua biển ở huyện Năm Căn Tỉnh Cà Mau*”. Tạp chí Khoa học, Đại học Cần Thơ, Số 37, Tr. 89-96.
10. <http://khuyennongkiengiang.com.vn/tin-tuc/chi-tiet/hieu-qua-cao-tu-mo-hinh-khom--tom/303> (truy cập 20/12/2018).

Tiếng Anh

11. Boyd E B (1998), “*Water Quality for Pond Aquaculture*”. Research and Development Series No. 3. International Center for Aquaculture Fisheries Management 24, 789-811.
12. Briggs, M.R.P., Funge-Smith, S.J., 1994. A nutrient budget of some intensive marine shrimp ponds in Thailand. Aquaculture and Fisheries Management 25, 789–811.
13. Chanratchakool, P., J.F. Turnbull, S.J. Funge-Smith, I.H. Macrae và C. Limsuwan. (1995), “*Quản lý sức khỏe tôm trong ao nuôi*”. Tái bản lần thứ 4. Người dịch: Nguyễn Anh Tuấn, Nguyễn Thanh Phương, Đặng Thị Hoàng Oanh, Trần Ngọc Hải. Bộ Thủy Sản. 2003- 153p.
14. Saifullah A.B.M., Masood S.H., Nikzad M. và Brandt M. (2016), An Investigation on Fabrication of Conformal Cooling Channel with Direct Metal Deposition for Injection Moulding, in: *Reference Module in Materials Science and Materials Engineering*, Elsevier.
15. Whetstone, J.M., G. D. Treece, C. L. B and A. D. Stokes (2002), “*Opportunities and Constraints in Marine Shrimp Farming*”. Southern Regional Aquaculture Center (SRAC) publication No. 2600 USDA.